

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-263449

(43)Date of publication of application : 26.09.2000

(51)Int.Cl.

B24D 3/32

B24D 3/02

(21)Application number : 11-073858

(71)Applicant : NORITAKE DIAMOND IND CO LTD  
NORITAKE CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1999

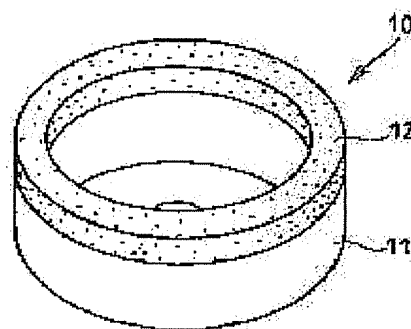
(72)Inventor : HADATE DAISUKE

## (54) PORE GENERATED TYPE RESINOID GRINDING WHEEL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To grind even a matter to be ground that is apt to be contaminated with metal ions with high efficiency by using a water-soluble organic solid matter generating no metal ions with melting point and pH within specified ranges as water-soluble solid matter.

SOLUTION: This grinding wheel 10 is formed of a silicon water grinding resinoid grinding wheel, and an abrasive layer 12 is fixed to the tip of a base metal 11 by an adhesive. The grinding wheel 10 is mounted on a grinding machine, and rotated with the abrasive layer 12 being pressed onto a matter to be ground on a rotating table 12 to grind the surface of the workpiece. In the abrasive layer 12, sucrose as pore generating agent is uniformly dispersed in a matrix consisting of diamond abrasive grains, a phenolic resin, and a filler. The sucrose that is a water-soluble solid matter is included in the abrasive layer 12 as the pore generating agent. As the water-soluble organic solid matter, a one having a melting point  $\geq 160^{\circ}\text{C}$  and a pH ranging from 4 to 8 is used. According to this, this grinding wheel 10 is applicable to the grinding of the matter to be ground easily contaminated with metal ions, and a highly efficient grinding can be performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.06.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's



decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely:

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The pore type-of-seasonal-prevalence resinoid grinding wheel which is a pore type-of-seasonal-prevalence resinoid grinding wheel which a water-soluble solid is contained in an abrasive layer, and a water-soluble solid is eluted in grinding fluid at the time of grinding, and generates pore, and is characterized by using the water-soluble organic solid which does not generate a metal ion by the melting point of 160 degrees C or more, and pH 4-8 as said water-soluble solid.

[Claim 2] The pore type-of-seasonal-prevalence resinoid grinding wheel according to claim 1 said whose water-soluble organic solid is a sucrose, a lactose, arbutin, or a water-soluble cellulose.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the pore type-of-seasonal-prevalence resinoid grinding wheel of the type which generates pore at the time of grinding.

[0002]

[Description of the Prior Art] In a grinding stone, the pore in an abrasive layer catches in pore the chip generated during the grinding process temporarily. By emitting, when a grinding stone working plane separates from a workpiece, prevent the blinding of a grinding stone and the sharpness of a grinding stone is raised. Moreover, the grinding stone which raised porosity is used for the grinding stone used for processing which there is an operation of carrying out stripping of a lot of grinding heat generated during a grinding process, blinding tends to produce like the grinding process of an unscrapable material, and a grinding burn tends to produce.

[0003] To raise porosity is not only desired, but in the grinding process of the unscrapable material which the above grinding burns tend to produce on the other hand, in order to reduce the calorific value at the time of a grinding process, the resinoid grinding wheel which acts on a workpiece softly is used. This resinoid grinding wheel is manufactured by the approach of mixing and carrying out pressing of an abrasive grain and the powdered resin, or the method of slushing the fluid mixture which distributed the abrasive grain in liquefied resin in a predetermined mold, and stiffening it. In the case of the latter manufacturing method, in order that liquefied resin may enter the clearance between abrasive grains and an organization may do eburnation on the whole, there is a problem that high porosity is not obtained.

[0004] Then, the approach of mixing the pore material of the hollow which consists of an inorganic compound, resin, etc., or pore formation material like an elasticity granulation filler or a foaming styrene bead in fluid mixture as an approach of manufacturing the porosity resinoid grinding wheel using liquefied resin, and forming pore is taken.

[0005] Furthermore, the resinoid grinding wheel of the so-called pore type of seasonal prevalence which generates pore is used as a grinding stone for high efficiency grinding in recent years at the time of a grinding process. This resinoid grinding wheel makes a water-soluble solid contain in an abrasive layer, and at the time of grinding, this water-soluble solid is eluted in grinding fluid, and generates pore.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the resinoid grinding wheel of the above-mentioned pore type of seasonal prevalence, the mineral salt of a sodium sulfate, potassium sulfate, magnesium sulfate, etc. is conventionally used chiefly as a pore generating agent. These mineral salt has the advantage that the melting point is as high as 300 degrees C or more, and the stability over a polymerization reaction is good.

[0007] However, since the above-mentioned mineral salt is ionized in grinding fluid and a metal ion is generated, depending on a workpiece, it may not be suitable for use. For example, in the grinding process of a silicon wafer, metal ions, such as sodium ion generated from the mineral salt of a sodium sulfate, potassium sulfate, magnesium sulfate, etc., potassium ion, and magnesium ion, become the contamination factor of a silicon wafer. For this reason, there is a problem that a pore type-of-seasonal-prevalence resinoid grinding wheel cannot be used for the grinding process of the silicon wafer with which high efficiency grinding is desired most.

[0008] This invention aims at offering the pore type-of-seasonal-prevalence resinoid grinding



wheel in which high efficiency grinding is possible also to the abrasives-ed which are easy to be polluted with metal ions, such as a silicon wafer, by using the pore generating agent which does not generate a metal ion.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention is characterized by using the water-soluble organic solid which a water-soluble solid is contained in an abrasive layer, and a water-soluble solid is eluted at grinding fluid at the time of grinding, and generates pore and which is a pore type-of-seasonal-prevalence resinoid grinding wheel, are the melting point of 160 degrees C or more, and pH 4-8 as said water-soluble solid, and does not generate a metal ion.

[0010] The pore type-of-seasonal-prevalence resinoid grinding wheel of this invention does not generate a metal ion harmful to a silicon wafer etc., in case a water-soluble organic solid is eluted in grinding fluid and generates pore during a grinding process, since the water-soluble organic solid which does not generate a metal ion as a pore generating agent is used. The mechanism in which a water-soluble organic solid generates pore is the same as that of the case of a water-soluble inorganic solid, and when the water-soluble organic solid contained in the abrasive layer is eluted in grinding fluid, pore generates it in the grinding side of an abrasive layer.

[0011] Here, as for said water-soluble organic solid, the melting point uses a thing 160 degrees C or more. Usually, a resinoid grinding wheel carries out churning mixing of powdered resin, a curing agent, or the filler material, and after mixing this with an abrasive grain and filling up metal mold, it is manufactured by carrying out pressurization heat hardening at the temperature of 160 degrees C or more. In this pressurization heat hardening process, a water-soluble organic solid may fuse that the melting point of a water-soluble organic solid is less than 160 degrees, and when it reacts with resin, and hardening is checked and a pore generating agent decomposes [ \*\*\*\* / making distributed condition of a pore generating agent into an ununiformity ], the function as a pore agent may be lost. Therefore, even if it is the water-soluble organic solid which does not generate a metal ion, the maltose whose melting point is less than 160 degrees, a glucose, a galactose, a mannose, etc. are not suitable as a pore generating agent in this invention.

[0012] Moreover, as for said water-soluble organic solid, pH uses the thing of the range of 4-8. It not only worsens work environment, but less than four strong acid nature and pH make grinding attachment and abrasives-ed corrode that it is the strong-base nature of 8 \*\*, and pH does an operation harmful also to the body.

[0013] As the optimal pore generating agent for using in this invention as a water-soluble organic solid which fulfills the above-mentioned conditions, a sucrose, a lactose, arbutin, and a water-soluble cellulose can be mentioned. A sucrose is refined from a sugarcane or a sugar beet and the melting point of 185 degrees C and pH are 5.5-7.0. A lactose is sugar contained in mammalian milk, in one hydrate, the melting point is 202 degrees C and pH is 4-6. Arbutin is isolated from the leaf of the Rosaceae vegetation and the melting point of 198 degrees C and pH are 7.0-7.5. It is water-soluble celluloses which a part of hydroxyl group in a sugar frame (-OH) is etherified (-OR), among these can use a water-soluble cellulose in this invention, such as methyl cellulose which has water solubility, butyl cellulose, and hydroxyethyl cellulose. These water-soluble celluloses have the thermal resistance of 200 degrees C or more, and pH is 6-8.

[0014] Grinding, a classification, etc. adjust grain size in the range of #100-#400, and these water-soluble organic solids are made to contain in the range of 5 - 50 volume % in the matrix which consists of an abrasive grain, powdered resin and a curing agent, and filler material. The content of said water-soluble organic solid has the low effectiveness as a pore generating agent in it being under 5 volume %, and since the unevenness of roughness and fineness will arise at the time of shaping of an abrasive layer if 50 volume % is exceeded, its above-mentioned range is desirable here.

[0015] Pressure of 300kg/cm<sup>2</sup> after carrying out churning mixing with an abrasive grain, powdered resin, and a curing agent and filler material and filling up metal mold with the water-soluble above-mentioned organic solid which carried out grain refining An abrasive layer is fabricated by carrying out pressurization heat hardening at extent and the temperature of 160 degrees C or more. This abrasive layer is stuck on base metal with adhesives, and a pore type-of-seasonal-prevalence resinoid grinding wheel is manufactured.

[0016]



[Embodiment of the Invention] The perspective view in which drawing 1 shows the resinoid grinding wheel of the operation gestalt of this invention, the expanded sectional view in which drawing 2 shows the abrasive layer of the grinding stone of drawing 1 typically, and drawing 3 are drawings showing the use mode of this grinding stone.

[0017] The grinding stone 10 of this operation gestalt is a resinoid grinding wheel for the grinding processes of a silicon wafer, and fixes the abrasive layer 12 with a width of face [ of 3mm ], and a height of 5mm with adhesives at the tip of base metal 11 with an outer diameter of 250mm. It is used for carrying out grinding of the front face of the abrasives 31-ed, forcing the abrasive layer 12 on the abrasives 31-ed on a rotary table 30, and rotating them, as this grinding stone 10 is attached in the grinder which is not illustrated and it is shown in drawing 3 .

[0018] The sucrose 23 as a pore generating agent is distributed by homogeneity in the matrix which becomes the abrasive layer 12 from the diamond abrasive grain 21, phenol system resin 22, and the other filler material that is not illustrated. A sucrose 23 does into a matrix about 20 volume % content of the powder which carried out grain refining to #100-#400.

[0019] Since this grinding stone 10 contains the sucrose 23 which is a water-soluble organic solid as a pore generating agent in the abrasive layer 12, at the time of grinding, this sucrose 23 is eluted in grinding fluid, it generates pore, and the high efficiency grinding of it becomes possible. Furthermore, since this sucrose 23 is ionized in grinding fluid like [ in the case of the conventional mineral salt ] and does not generate a metal ion, it does not pollute the silicon wafer which is abrasives-ed.

[0020] [Example 1 of a trial] The content of this invention article 1-6 and pore generating agent which changed the class and content of a pore generating agent performed the grinding trial using elegance conventionally without the comparison article 1-3 of under 5 volume % and a pore generating agent in the same dimension configuration as the grinding stone 10 shown in drawing 1 . The specification of a grinding stone is shown in Table 1, and a grinding result is shown in Table 2. The grinding conditions are as follows.

used machine: -- abrasives-ed [ arm-shaft-upright rotary surface-grinder ]: -- 5 inches and silicon wafer grinding stone peripheral-velocity:2000 m/min slitting:30 micrometer/min grinding fluid: -- pure water [0021]

[Table 1]

	マトリックス	気孔発生剤		
		種類	粒度範囲	含有量 %
発明品 1	砥粒： SD2500  樹脂： フェノール	スクロース	#100～ #400	2.5
発明品 2				5.0
発明品 3		アルブチン		2.5
発明品 4				5.0
発明品 5		水溶性セルロース		2.5
発明品 6				5.0
比較品 1		スクロース	#100～ #400	2.5
比較品 2		アルブチン		2.5
比較品 3		水溶性セルロース		2.5
従来品		—	—	—

[0022]

[Table 2]



	回転駆動電動機の所要電流 (A)				ドレッシングインターバル (枚)
	1 枚目	100枚目	200枚目	300枚目	
発明品 1	3. 7	3. 6	3. 7	3. 6	2 0 0 0 以上
発明品 2	3. 2	3. 1	3. 0	3. 1	2 0 0 0 以上
発明品 3	3. 6	3. 8	3. 5	3. 6	2 0 0 0 以上
発明品 4	3. 3	3. 4	3. 3	3. 2	2 0 0 0 以上
発明品 5	3. 8	3. 8	3. 7	3. 6	2 0 0 0 以上
発明品 6	3. 1	3. 2	3. 2	3. 1	2 0 0 0 以上
比較品 1	4. 1	4. 2	4. 1	4. 3	1 6 0 0
比較品 2	4. 0	4. 1	4. 2	4. 2	1 6 0 0
比較品 3	4. 3	4. 4	4. 3	4. 3	1 6 0 0
従来品	4. 2	4. 3	4. 5	4. 8	1 0 0 0

[0023] As shown in Table 2, conventionally, as compared with elegance, the necessary current of the rotation driving motor which is a sharpness index changed low from the early stages of grinding, and this invention article 1-6 and the comparison article 1-3 which added the water-soluble organic solid as a pore generating agent showed good sharpness. Especially as for the inventions 1-6 added so that a water-soluble organic solid might become more than 5 volume % of a matrix, still better sharpness and a dressing interval were obtained as compared with the comparison article 1-3 with few additions.

[0024] [Example 2 of a trial] Although it was the water-soluble organic solid which does not generate a metal ion, the melting point fabricated the abrasive layer of the same dimension as the grinding stone 10 shown in drawing 1, using the maltose monohydrate which is 103 degrees C as a pore generating agent. consequently, fusion of a maltose is considered to be the cause -- " -- wiping -- " and "abrasive layer unevenness" -- peeling -- " -- generating -- a design dimension (the outer diameter of 250mm, width of face of 3mm, height of 5mm) -- receiving -- a part -- 3mm or less was able to exist [ height ], several parts 2mm or less existed [ width of face ], and the grinding stone of the purpose configuration was not able to be obtained.

[0025]

[Effect of the Invention] The following effectiveness can be done so by this invention.

[0026] (1) By using the water-soluble organic solid which does not generate a metal ion during a grinding process as a pore generating agent, it can apply also to the grinding of the abrasives-ed which are easy to be polluted with metal ions, such as a silicon wafer, and high efficiency grinding, such as a silicon wafer, becomes possible.

[0027] (2) The grinding stone with which it does not fuse in the heating process in the manufacture process of a resinoid grinding wheel above 160 degrees C when pH uses the thing of the range of 4-8, and grinding attachment and abrasives-ed are not made to corrode, or the melting point does not worsen work environment as a water-soluble organic solid at the time of grinding is obtained.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the resinoid grinding wheel of the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the expanded sectional view showing the abrasive layer of the grinding stone of drawing 1 typically.

[Drawing 3] It is drawing showing the use mode of the grinding stone of drawing 1 .

[Description of Notations]

10 Grinding Stone

11 Base Metal

12 Abrasive Layer

21 Diamond Abrasive Grain

22 Phenol System Resin

23 Sucrose

30 Rotary Table

31 Abrasives-ed

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

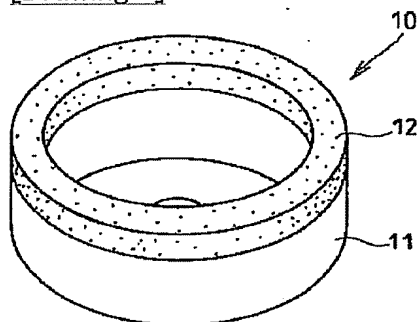
3.In the drawings, any words are not translated.

---

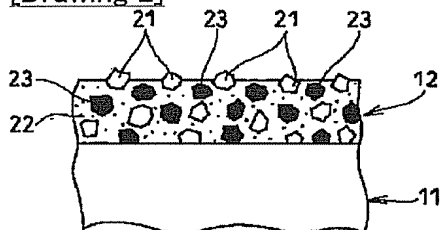
DRAWINGS

---

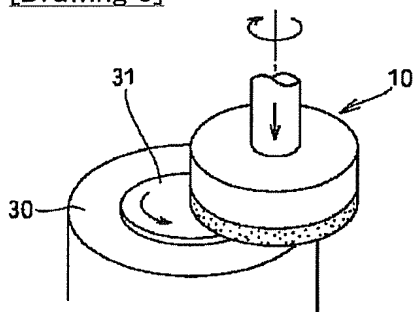
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



---

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-263449  
(P2000-263449A)

(43)公開日 平成12年9月26日(2000.9.26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード*(参考)
B 2 4 D 3/32		B 2 4 D 3/32	3 C 0 6 3
3/02	3 1 0	3/02	3 1 0 A

審査請求 有 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-73858

(22)出願日 平成11年3月18日(1999.3.18)

(71)出願人 000111410

ノリタケダイヤ株式会社

福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地

(71)出願人 000004293

株式会社ノリタケカンパニーリミテド

愛知県名古屋市西区則武新町3丁目1番36号

(72)発明者 羽立 大祐

福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地

ノリタケダイヤ株式会社内

(74)代理人 100099508

弁理士 加藤 久

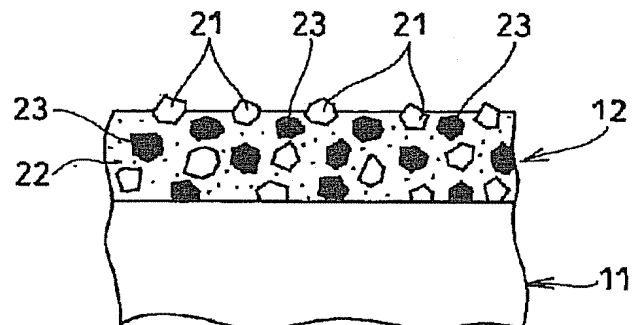
Fターム(参考) 3C063 AA02 AB05 BC03 BC09 BD01  
BH07 EE10 FF20 FF23

(54)【発明の名称】 気孔発生型レジノイド砥石

(57)【要約】

【課題】 シリコンウエハなど金属イオンによって汚染されやすい被研削材に対しても高能率研削が可能な気孔発生型レジノイド砥石を提供する。

【解決手段】 研削時に砥材層中の水溶性固形物が研削液に溶出して気孔を発生する気孔発生型レジノイド砥石の水溶性固形物として、融点160℃以上、pH4~8の範囲にある、スクロース、乳糖、アルブチン、水溶性セルロースなどの金属イオンを発生しない水溶性有機固形物を用いる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 砥材層中に水溶性固形物を含有し、研削時に水溶性固形物が研削液に溶出して気孔を発生する気孔発生型レジノイド砥石であって、前記水溶性固形物として融点 1 6 0℃以上、pH 4～8 で、金属イオンを発生しない水溶性有機固形物を用いたことを特徴とする気孔発生型レジノイド砥石。

【請求項 2】 前記水溶性有機固形物がスクロース、乳糖、アルブチン、水溶性セルロースのいずれかである請求項 1 記載の気孔発生型レジノイド砥石。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】 本発明は、研削時に気孔を発生するタイプの気孔発生型レジノイド砥石に関する。

## 【0 0 0 2】

【従来の技術】 研削砥石において砥材層中の気孔は、研削加工中に発生した切粉を気孔内に一時捕捉し、砥石作業面が被加工物から離れるときに放出することにより砥石の目詰まりを防止して砥石の切れ味を向上させ、また、研削加工中に発生する多量の研削熱を放散させるという作用があり、難削材の研削加工のように目詰まりが生じやすく、研削焼けの生じやすい加工に用いられる砥石には、気孔率を高めた砥石が用いられている。

【0 0 0 3】 一方、上記のような研削焼けが生じやすい難削材の研削加工においては、気孔率を高めることが望まれるだけでなく、研削加工時の発熱量を低減させるために、被加工物に柔らかく作用するレジノイド砥石が用いられる。このレジノイド砥石は、砥粒と粉末樹脂を混合し加圧成形する方法、あるいは、液状樹脂中に砥粒を分散させた流動性混合物を所定の型内に流し込んで硬化させる方法で製造される。後者の製造法の場合、液状樹脂が砥粒間の隙間に入り込んで組織が全体的に緻密化するために高い気孔率が得られないという問題がある。

【0 0 0 4】 そこで、液状樹脂を用いた多孔質レジノイド砥石を製造する方法として、無機化合物や樹脂などからなる中空の気孔材、あるいは軟質な造粒フィラーや発泡スチレンビーズのような気孔形成材を流動性混合物中に混合して気孔を形成する方法がとられている。

【0 0 0 5】 さらに近年は、高能率研削用砥石として、研削加工時に気孔を発生させる、いわゆる気孔発生型のレジノイド砥石が用いられている。このレジノイド砥石は、砥材層中に水溶性固形物を含有させ、研削時にこの水溶性固形物が研削液に溶出して気孔を発生するものである。

## 【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記の気孔発生型のレジノイド砥石において、従来は気孔発生剤として、硫酸ナトリウム、硫酸カリウム、硫酸マグネシウムなどの無機塩がもっぱら用いられている。これらの無機塩は、融点が 3 0 0℃以上と高く、かつ重合反応に対

する安定性がよいという利点がある。

【0 0 0 7】 ところが上記の無機塩は、研削液中で電離して金属イオンを発生させることから、被加工物によっては使用に適さないことがある。たとえばシリコンウエハの研削加工においては、硫酸ナトリウム、硫酸カリウム、硫酸マグネシウムなどの無機塩から発生したナトリウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオンなどの金属イオンはシリコンウエハの汚染要因となる。このため、最も高能率研削が望まれるシリコンウエハの研削加工に気孔発生型レジノイド砥石が使用できないという問題がある。

【0 0 0 8】 本発明は、金属イオンを発生しない気孔発生剤を用いることにより、シリコンウエハなど金属イオンによって汚染されやすい被研削材に対しても高能率研削が可能な気孔発生型レジノイド砥石を提供することを目的とする。

## 【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】 本発明は、砥材層中に水溶性固形物を含有し、研削時に水溶性固形物が研削液に溶出して気孔を発生する気孔発生型レジノイド砥石であって、前記水溶性固形物として融点 1 6 0℃以上、pH 4～8 で、金属イオンを発生しない水溶性有機固形物を用いたことを特徴とする。

【0 0 1 0】 本発明の気孔発生型レジノイド砥石は、気孔発生剤として金属イオンを発生しない水溶性有機固形物を用いているので、研削加工中に水溶性有機固形物が研削液に溶出して気孔を発生する際に、シリコンウエハなどにとって有害である金属イオンを発生することがない。水溶性有機固形物が気孔を発生するメカニズムは水溶性無機固形物の場合と同様であり、砥材層中に含有された水溶性有機固形物が研削液中に溶出することにより砥材層の研削面に気孔が発生する。

【0 0 1 1】 ここで、前記水溶性有機固形物は、融点が 1 6 0℃以上のものである。通常、レジノイド砥石は、粉末樹脂と硬化剤もしくはフィラ材を攪拌混合し、これを砥粒と混合して金型に充填した後、1 6 0℃以上の温度で加圧加熱硬化することによって製造される。水溶性有機固形物の融点が 1 6 0 度未満であると、この加圧加熱硬化過程において、水溶性有機固形物が溶融して、気孔発生剤の分散具合を不均一にしたり、樹脂と反応して硬化を阻害したり、また気孔発生剤が分解することにより気孔剤としての機能を失う場合がある。したがって、金属イオンを発生しない水溶性有機固形物であっても、融点が 1 6 0 度未満であるマルトース、グルコース、ガラクトース、マンノースなどは本発明における気孔発生剤としては適さない。

【0 0 1 2】 また、前記水溶性有機固形物は、pH が 4～8 の範囲のものである。pH が 4 未満の強酸性および pH が 8 超の強アルカリ性であると、研削装置および被研削材を腐食させ、作業環境を悪化させるだけでな

く、人体にも有害な作用を及ぼす。

【0013】上記の条件を満たす水溶性有機固形物として、本発明において用いるのに最適な気孔発生剤としては、スクロース、乳糖、アルブチン、水溶性セルロースを挙げることができる。スクロースは、サトウキビやサトウダイコンから精製されるもので、融点 $185^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{pH}$ は $5.5\sim 7.0$ である。乳糖は、哺乳類の乳中に含まれる糖で、融点は $1$ 水和物で $202^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{pH}$ は $4\sim 6$ である。アルブチンは、バラ科植物の葉から単離されるもので、融点 $198^{\circ}\text{C}$ 、 $\text{pH}$ は $7.0\sim 7.5$ である。水溶性セルロースは、糖骨格中の水酸基( $-\text{OH}$ )が一部エーテル化( $-\text{OR}$ )されたものであり、このうち本発明において使用できるものは、水溶性を有するメチルセルロース類、ブチルセルロース類、ヒドロキシエチルセルロース類などの水溶性セルロースである。これらの水溶性セルロースは、 $200^{\circ}\text{C}$ 以上の耐熱性を有しており、 $\text{pH}$ は $6\sim 8$ である。

【0014】これらの水溶性有機固形物を、粉碎、分級などにより粒度を $\#100\sim \#400$ の範囲に調整し、砥粒、粉末樹脂と硬化剤、フィラ材からなるマトリックス中に $5\sim 50$ 体積%の範囲で含有させる。ここで前記水溶性有機固形物の含有量は、 $5$ 体積%未満であると気孔発生剤としての効果が低く、 $50$ 体積%を超えると砥材層の成形時に粗密のむらが生じるので、上記の範囲が望ましい。

【0015】上記の粒度調整した水溶性有機固形物を、砥粒、粉末樹脂と硬化剤、フィラ材と攪拌混合し、金型に充填した後、圧力 $300\text{kg}/\text{cm}^2$ 程度、温度 $160^{\circ}\text{C}$ 以上で加圧加熱硬化することによって砥材層を成形する。この砥材層を台金に接着剤で張り付けて気孔発生型レジノイド砥石を製造する。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態のレジノイド砥石を示す斜視図、図2は図1の砥石の砥材層を模式的に示す拡大断面図、図3は同砥石の使用態様を示す図である。

【0017】本実施形態の砥石10は、シリコンウエハの研削加工用のレジノイド砥石であり、外径 $250\text{mm}$ の台金11の先端に幅 $3\text{mm}$ 、高さ $5\text{mm}$ の砥材層12を接着剤により固着したものである。この砥石10は図示しない研削盤に取り付けられ、図3に示すように、回転テーブル30上の被研削材31に砥材層12を押し付け回転させながら、被研削材31の表面を研削するのに使用される。

【0018】砥材層12には、ダイヤモンド砥粒21、フェノール系樹脂22、その他図示しないフィラ材からなるマトリックス中に、気孔発生剤としてのスクロース23が均一に分散されている。スクロース23は、 $\#100\sim \#400$ に粒度調整した粉末をマトリックス中に約 $20$ 体積%含有させたものである。

【0019】この砥石10は、気孔発生剤としての水溶性有機固形物であるスクロース23を砥材層12に含有することから、研削時にこのスクロース23が研削液に溶出して気孔を発生し、高能率研削が可能となる。さらに、このスクロース23は、従来の無機塩の場合のように研削液中で電離して金属イオンを発生させることがないので、被研削材であるシリコンウエハを汚染することがない。

【0020】〔試験例1〕図1に示した砥石10と同じ寸法形状で、気孔発生剤の種類と含有量を変えた本発明品1~6、気孔発生剤の含有量が $5$ 体積%未満の比較品1~3、および気孔発生剤なしの従来品を用いて研削試験を行った。表1に砥石の仕様を、表2に研削結果を示す。研削条件は以下の通りである。

使用機械：立軸ロータリー平面研削盤

被研削材：5インチ、シリコンウエハ

砥石周速度： $2000\text{m}/\text{min}$

切り込み： $30\mu\text{m}/\text{min}$

研削液：純水

【0021】

【表1】

	マトリックス	気孔発生剤		
		種類	粒度範囲	含有量 W%
発明品 1	珪粒： S D 2500  樹脂： フェノール	スクロース	# 1 0 0 ~ # 4 0 0	2 5
発明品 2				5 0
発明品 3		アルブチン		2 5
発明品 4				5 0
発明品 5		水溶性セルロース		2 5
発明品 6				5 0
比較品 1		スクロース	# 1 0 0 ~ # 4 0 0	2 . 5
比較品 2		アルブチン		2 . 5
比較品 3		水溶性セルロース		2 . 5
従来品			—	—

【0022】

【表2】

	回転駆動電動機の所要電流 (A)				ドレッシングインターバル (枚)
	1枚目	100枚目	200枚目	300枚目	
発明品 1	3.7	3.6	3.7	3.6	2000以上
発明品 2	3.2	3.1	3.0	3.1	2000以上
発明品 3	3.6	3.8	3.5	3.6	2000以上
発明品 4	3.3	3.4	3.3	3.2	2000以上
発明品 5	3.8	3.8	3.7	3.6	2000以上
発明品 6	3.1	3.2	3.2	3.1	2000以上
比較品 1	4.1	4.2	4.1	4.3	1600
比較品 2	4.0	4.1	4.2	4.2	1600
比較品 3	4.3	4.4	4.3	4.3	1600
従来品	4.2	4.3	4.5	4.8	1000

【0023】表2からわかるように、気孔発生剤として水溶性有機固形物を添加した本発明品1～6および比較品1～3は従来品に比して、切れ味指標である回転駆動電動機の所要電流が研削初期から低く推移し、良好な切れ味を示した。とくに、水溶性有機固形物がマトリックスの5体積%以上となるように添加した発明品1～6は、添加量が少ない比較品1～3に比してさらに良好な切れ味とドレッシングインターバルが得られた。

【0024】〔試験例2〕金属イオンを発生しない水溶性有機固形物ではあるが融点が103℃であるマルトース水和物を気孔発生剤として用い、図1に示した砥石10と同じ寸法の砥材層の成形を行った。その結果、マルトースの融解が原因と考えられる“ふき”や、“砥材層むら、”はがれが発生し、設計寸法（外径250mm、幅3mm、高さ5mm）に対して一部高さが3mm以下、幅が2mm以下の部分が数箇所存在し、目的形状の砥石を得ることができなかった。

【0025】

【発明の効果】本発明によって以下の効果を奏すること

ができる。

【0026】（1）研削加工中に金属イオンを発生することのない水溶性有機固形物を気孔発生剤として用いることにより、シリコンウエハなど金属イオンによって汚染されやすい被研削材の研削にも適用することができ、シリコンウエハなどの高能率研削が可能となる。

【0027】（2）水溶性有機固形物として融点が160℃以上でpHが4～8の範囲のものをを用いることにより、レジノイド砥石の製造過程における加熱工程において溶融することがなく、また、研削時に研削装置および被研削材を腐食させたり作業環境を悪化させたりすることがない砥石が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態のレジノイド砥石を示す斜視図である。

【図2】 図1の砥石の砥材層を模式的に示す拡大断面図である。

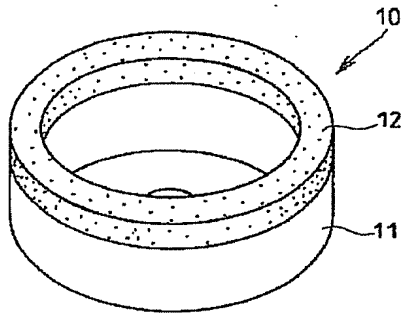
【図3】 図1の砥石の使用態様を示す図である。

【符号の説明】

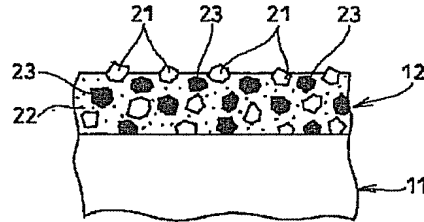
1 0 砥石  
1 1 合金  
1 2 砥材層  
2 1 ダイヤモンド砥粒

2 2 フェノール系樹脂  
2 3 スクロース  
3 0 回転テーブル  
3 1 被研削材

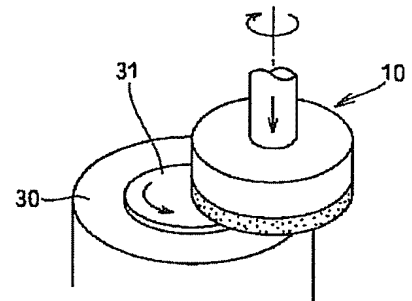
【図 1】



【図 2】



【図 3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 1 2 年 2 月 4 日 ( 2 0 0 0 . 2 . 4 )

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 砥材層中に水溶性固形物を含有し、研削

時に水溶性固形物が研削液に溶出して気孔を発生する気孔発生型レジノイド砥石であって、前記水溶性固形物として融点 1 6 0 ℃以上、p H 4 ~ 8 で、金属イオンを発生しない水溶性有機固形物を # 1 0 0 ~ # 4 0 0 の粒度範囲に調整し、砥粒、粉末樹脂と硬化剤、フィラ材からなるマトリックスに対して 5 ~ 5 0 重量%の範囲で用いたことを特徴とする気孔発生型レジノイド砥石。

